

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**No English title available.**

Patent Number: DE4441883  
Publication date: 1996-05-30  
Inventor(s): ZAREMBA WILLY (DE)  
Applicant(s): ZAREMBA WILLY (DE)  
Requested Patent:  DE4441883  
Application Number: DE19944441883 19941124  
Priority Number (s): DE19944441883 19941124  
IPC Classification: C09D5/10; C09D163/00; C08L63/00; C23F11/00; C09D17/00; C09D7/12; C08G8/08; C08G8/28; C08G8/36; C08G8/34; C09C1/62; C09C1/64  
EC Classification: C09D163/00  
Equivalents:  NL1001728,  NL1001728C

---

**Abstract**

---

An anticorrosion coating compsn. contains (a) 38.0-64.9 pts.wt. of 50% epoxy resin deriv. in methyl propylene glycol ether acetate, (b) 20-30 pts. of 72% phenol resin deriv. in n-butanol, (c) 5-10 pts. of 30% polyvinyl butyral in isopropanol/ethyl glycol, (d) 5-10 pts. of Al powder, (e) 0.5-2 pts. of Fe oxide pigment, (f) 0.5-2 pts. 20% SiO<sub>2</sub> in xylene, (g) 2-3 pts. fluoro-thermoplast and/or PTFE deriv., (h) 1.5-3 pts. xylene, (i) 0.2-2 pts. isopropanol, (j) 0.2-1 pts. butanol, and (k) 0.2-1 pts. ethyl glycol cpd.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

---



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenl gungsschrift  
⑯ DE 44 41 883 A 1

⑮ Int. Cl. 6:

C 09 D 5/10

C 09 D 163/00

C 08 L 63/00

C 23 F 11/00

// (C09D 163/00,

161:06, 161:34,

127:12) C09D 17/00,

7/12, C08G 8/08, 8/28,

8/36, 8/34, C09C 1/62,

1/64

⑯ Anmelder:

Zaremba, Willy, 45968 Gladbeck, DE

⑯ Vertreter:

Gehrke, P., Dipl.-Biol. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 45894  
Gelsenkirchen

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Entgegenhaltungen:

JP 05-1 49 479 A

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Beschichtungsmassen

⑯ Die Erfindung betrifft eine Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion, die Epoxidharz, Phenolharz in n-Butanol, Polyvinylbutyrate, Aluminiumpulver, Eisenoxid-Pigmente, Kieselsäure in Xylo, Fluorthermoplastderivate, Xylo, Isopropanol, Butanol und Äthylglykol enthält sowie Verwendungen derselben.

DE 44 41 883 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

DE 44 41 883 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion, Verwendungen derselben und Verfahren zur Herstellung von vor Korrosion geschützten niedertemperatur- und hochtemperaturausgesetzten Vorrichtungen und Einrichtungen.

Korrosion ist eine der wesentlichsten Einwirkungen auf Werkstoffe, die für thermisch ausgesetzte Systeme, wie Rohrleitung, Heizungskessel, Wärmeaustauscher etc., verwendet werden. Die Korrosion bezieht sich meistens auf Metalle und bezeichnet Reaktionen mit nichtmetallischen Stoffen, wobei die Reaktionsprodukte ihrerseits nichtmetallische Verbindung sind. Die Haltbarkeit und damit die Verwendbarkeit der o.g. thermisch ausgesetzten Systeme hängt entscheidend von der Korrosionsbeständigkeit der Werkstoffe ab.

Gerade bei den bei einer Wärme als auch einer Hitze exponierten Systemen, insbesondere Wärmeaustauschern, tritt Korrosion dergestalt auf, daß bei Berührung mit Elektrolyten die metallischen Werkstoffe in den thermodynamisch begünstigten Ionenzustand und bei Berührung mit Nichteletrolyten unter Bildung von Verbindung in thermodynamisch stabilere, energieärmere Zustände überzugehen vermögen.

Unter bestimmten Voraussetzungen wie erhöhte Temperatur oder Säuregehalt in der die o.g. Systeme umgebenden Flüssigkeit kann der Korrosionsprozeß erheblich beschleunigt werden. Gerade bei Wärmeaustauschern sind gleichmäßige Flächenkorrosion, Muldenkorrosion und/oder Spaltkorrosionen zu beobachten. Bei der gleichmäßigen Flächenkorrosion wird die Oberfläche annähernd gleichmäßig und langsam vom Korrosionsangriff abgetragen. Durch den Flächenkorrosionsabtrag erfolgt meistens zusätzlich eine Mulden- oder Lochkorrosion, wobei vorzugsweise nadelstichartige Einkerbungen in den Werkstoff beobachtet werden. Diese Korrosionsart ist gerade bei unter Druck stehenden Leitungen und Behältern sehr gefährlich.

Auch bei Rohleitungsverbindungsstücken, also wenn zwei Bauteile aus z. B. unterschiedlichen Werkstoffen direkt aneinander grenzen, findet eine Kontaktkorrosion statt, wobei das unedlere der beiden Metalle durch Auflösen zerstört wird. Eine Spaltkorrosion ist auch bei z. B. Wärmeaustauschern zu beobachten, wenn sauerstoffhaltige Flüssigkeiten in einen beispielsweise Passungsspalt zwischen zwei Bauteilen oder in einen Spalt zwischen einem Durchgangsloch und einer Schraube eintreten.

Ganz besonders findet sich eine Spannungsriß- und Schwingungsrißkorrosion bei einem Bauteil, welches einer starken mechanischen und/oder thermischen Belastung ausgesetzt ist. Diese Korrosion verläuft je nach Wirkmedium und Belastungsart interkristallin oder transkristallin.

Es ist bekannt, daß die o.g. thermisch ausgesetzten Gegenstände, Vorrichtung, Einrichtungen, Anlagen, Bauteile etc. mit herkömmlichen Korrosionsschutzmitteln beschichtet werden, um diese gegen den Angriff von korrodierenden Medien zu schützen. Die herkömmlichen Korrosionsschutzmitteln können durch Kleben und Wickeln, Aufwalzen, Pressen oder durch Aufschmelzen und Wirbelintern aufgebracht werden.

Hierbei erfolgt die Auftragung der Korrosionsschutzmittel zuerst als Grundauftrag anschließend als Deckanstrich. Hierbei zeigt sich, daß bei den herkömmlichen Korrosionsschutzmitteln durch das mehrmalige Auftragen und Schichten sowohl von der Grundlage auch der

Deckschicht die Wärmeleitfähigkeit stark herabgesetzt wird, da die Schichten gute Wärmedämmungseigenschaften aufweisen, so daß die mit diesen Korrosionsschutzmassen beschichteten Wärmeaustauscher groß dimensioniert sein müssen, um folglich den Nachteil der herkömmlichen Korrosionsschutzmassen durch Vergrößerung ihrer Oberflächen auszugleichen.

Darüber hinaus ist zu beobachten, daß verstärkt auf dem Deckanstrich Inkrustationen, i.e. Kalkablagerungen oder sonstige Ablagerungen, der z. B. den Wärmeaustauscher umgebenden Flüssigkeiten zu beobachten sind.

Zudem läßt sich feststellen, daß trotz der Zugabe von Reaktionsprimer, Haftungsgrundmitteln und/oder Metallbehandlungsmitteln viele herkömmliche Korrosionsschutzmittel nur schlecht auf der Metallocberfläche der thermisch ausgesetzten Systeme dauerhaft haften, so daß die Gefahr besteht, daß die aus Korrosionsschutzmittel bestehenden Schutzschichten unterwandert werden und die Korrosion nunmehr zwischen Korrosionsschicht und der Metallocberfläche um sich greift, so daß gerade die bei thermisch als auch mechanisch beanspruchten Systemen Mulden- und Lochkorrosion zu beobachten ist als auch die Spannungsriß- und Schwingungsrißkorrosion nicht verhindert werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die o. g. Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen. Zudem ist es erstrebenswert, den Energiebedarf z. B. bei Wärmeaustauschern dergestalt zu verringern, daß die Wärmeaustauscher als solche geringer dimensioniert werden können, ein Umstand, welcher bei den herkömmlichen mit Korrosionsschutzmitteln beschichteten Wärmeaustauschern nicht möglich ist, da die herkömmlichen Korrosionsschutzmittel nur eine sehr schlechte Wärmeleitfähigkeit aufweisen und sonach zu der unerwünschten Großdimensionierung der Wärmeaustauscher zwingen. Zudem ist es erwünscht, eine statische Aufladung der Korrosionsschutzmittel zu verhindern, zumindest jedoch zu verringern.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Hauptanspruch und die nebengeordneten Ansprüche. Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausführungsformen und Weiterentwicklungen der Erfindung.

Die Erfindung betrifft eine Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Beschichtungsmasse 38,0 bis 64,9 Gewichtsanteile 50% (w/v) Epoxidharz-Derivate in Methylpropylenglykoletheracetat, 20,0 bis 30,0 Gewichtsanteile 72% (w/v) Phenolharz-Derivate in n-Butanol, 5,0 bis 10,0 Gewichtsanteil 30% (w/v) Polyvinylbutyrate in Isopropanol/Äthylglykol, 5,0 bis 10,0 Gewichtsanteile Aluminiumpulver, 0,5 bis 2,0 Gewichtsanteile Eisenoxid-Pigmente, 0,5 bis 2,0 Gewichtsanteile 20% (w/v) Kieselsäure in Xylool, 2,0 bis 3,0 Gewichtsanteile Fluorthermoplastderivate und/oder Polytetrafluorethylen-Derivate, 1,5 bis 3,0 Gewichtsanteile Xylool, 0,2 bis 2,0 Gewichtsanteile Isopropanol, 0,2 bis 1,0 Gewichtsanteile Butanol, 0,2 bis 1,0 Gewichtsanteile Äthylglykolverbindung enthält.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf die Verwendung der erfundungsgemäßen Beschichtungsmasse als Korrosionsschutzmasse bei niedertemperatur- und/oder hochtemperaturausgesetzten Vorrichtungen und Einrichtungen.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von vor Korrosion geschützten, niedertemperatur- und/oder hochtemperaturausgesetzten Vorrichtungen und Einrichtungen, vorzugsweise Wärmeaustauschern, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß eine oder mehrere Schichten mit der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse aufgetragen werden.

Es ist zu beobachten, daß die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse nach Auftragen auf thermisch ausgesetzten Rohrleitungssystemen nicht nur die Korrosion der Metallocberfläche verhindert, sondern auch die Wärmedämmung der Rohrleitungssysteme stark herabsetzt, ein Umstand, welcher gerade bei Wärmeaustauschern sehr erstrebenswert ist. Dariüber hinaus ist festzustellen, daß bei thermisch ausgesetzten und/oder mechanisch beanspruchten Systemen wie Wärmeaustauscher, Rohrleitungssysteme etc. die häufig zu beobachtende Spannungsriß- und Schwingungsrißkorrosion stark herabgesetzt wird, welche herkömmlicherweise bei den Korrosionsschutzmitteln durch Zusammenwirken von elektrochemischem Angriff und starker mechanischen Belastung des Bauteils zu beobachten ist. Bei Anwendung der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse wird so nach die interkristalline und transkristalline Korrosion überraschenderweise zudem stark herabgesetzt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse umfaßt 43,4 bis 57,0 Gewichtsanteile 50% (w/v) Epoxidharz-Derivate in Methylpropylenglykoletheracetat, 23,0 bis 28,0 Gewichtsanteile 72% (w/v) Phenolharz-Derivate in n-Butanol, 6,0 bis 9,0 Gewichtsanteil 30% (w/v) Polyvinylbutyrale in Isopropanol/Äthylglykol, 7,0 bis 9,0 Gewichtsanteile Aluminiumpulver, 1,0 bis 1,5 Gewichtsanteile Eisenoxid-Pigmente, 0,7 bis 1,5 Gewichtsanteile 20% (w/v) Kieselsäure in Xylool, 2,1 bis 2,5 Gewichtsanteile Fluorthermoplastderivate und/oder Polytetrafluorethylen-Derivate, 2,3 bis 2,8 Gewichtsanteile Xylool, 0,3 bis 0,7 Gewichtsanteile Isopropanol, 0,3 bis 0,8 Gewichtsanteile Butanol, 0,3 bis 0,8 Gewichtsanteile Äthylglykolverbindung.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung liegt das Aluminiumpulver in einem Spezialschliff vor, im wesentlichen in Form von Blättchen. Das Aluminiumpulver ist vorteilhafterweise überzogen, vorzugsweise mit einem Netzmittel, um die Verklumpung oder Vernebelung des Aluminiumpulvers in Lösung zu verhindern. Netzmittel können herkömmliche Tenside mit einer oder mehreren hydrophilen und/oder hydrophoben Gruppen wie Anionentenside, Kationentenside, nichtionische Tenside sein. Hierbei kann das Aluminiumpulver eine Wasserspreizung 15 bis 18 000 cm<sup>2</sup>/g nach DIN 55 923 aufweisen.

Bevorzugt ist ein Aluminiumpulver, welches eine Korngröße von 5 bis 20 µm, vorzugsweise 10 bis 15 µm, aufweist. Ganz bevorzugt ist eine Korngröße von 7 µm oder 10 µm. Das Aluminiumpulver kann eine Schüttdichte von 0,05 bis 0,5 kg/cm<sup>3</sup>, vorzugsweise 0,1 bis 0,4 kg/dm<sup>3</sup>, aufweisen; außerordentlich bevorzugt ist eine Schüttdichte von 0,2 kg/dm<sup>3</sup>.

Als Vorteil wird angesehen, wenn Aluminiumpulver im wesentlichen rein oder reinst ist, vorzugsweise mit einer Reinheit von 99,9%.

Vorzugsweise wird als Epoxidharz-Derivat ein Bisphenol A-Epichlorhydrinharz-Derivat verwendet. Als

Eisenoxid-Pigmente eignen sich natürliche und/oder künstliche Eisenoxid-Pigmente, wobei die Eisenoxid-Pigmente α-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder γ-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sind. Als Eisenoxid-Pigmente werden als Vorteil verwendet Eisenoxidrot, Eisenoxidgelb und/oder Eisenoxidschwarz.

Als Polyvinylbutyrale können Polyvinylacetale verwendbar sein, wobei die Polyvinylacetale durch Acetalisierung von Polyvinylalkoholen mit Butyraldehyd herstellbar sind. Die Polyvinylacetale können hierbei vor teilhafterweise einen Acetalisierungsgrad von 70 bis 90%, vorzugsweise 80 bis 85% aufweisen. Ganz bevorzugt ist ein Acetalisierungsgrad von 80%. Als Molmassen weisen die Polyvinylacetale 30 000 bis 100 000 g/mol, vorzugsweise 40 000 bis 90 000 g/mol auf. Ganz bevorzugt ist eine Molmasse, welche 50 000 g/mol beträgt.

Durch die Verwendung von Fluorthermoplast-Derivaten und/oder Polytetrafluorethylen-Derivaten, zeigt die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse eine ausreichende Adsorptionsfähigkeit gegenüber der metallenen Oberfläche der Vor- und Einrichtungen. Hierbei ist es auffallend, daß ein mehrmaliges Auftragen von Grund- und/oder Deckschicht, wie es üblicherweise bei herkömmlichen Beschichtungsmassen gefordert ist, entfallen kann. Auch zeigt sich, daß die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse einen ausreichenden Verschleißschutz bietet, so daß ein langjähriger Dauerschutz der metallenen Oberfläche von Vor- und Einrichtungen gewährleistet ist.

Als Fluorthermoplast-Derivate sind Fluorthermoplaste Poly(chlortrifluorethylen-covinylidenfluorid), Poly(ethylen-co-chlortrifluorethylen), Poly(ethylen-co-tetrafluorethylen) = ETFE, Poly(tetrafluorethylen-co-hexafluorpropyl) = FEP, Poly(chlortrifluorethylen, Poly(tetrafluorethylen-co-perfluoralkylenether), Polyvinylidenfluorid, Polyvinylfluorid, Poly(tetrafluorethylen-co-hexafluorpropyl-covinylidenfluorid, Poly(hexafluorisobutylene-co-vinylidenfluorid), und anionisch modifizierte Fluorthermoplaste, vorzugsweise Poly(tetrafluorethylen-co-perfluorvinylsulfonsäure) besonders wirkungsvoll.

Phenolharz-Derivate können unmodifizierte Phenolharze aus der Kondensationsreaktion von Phenolen und Aldehyden, vorzugsweise Novolake, Phenolnovolake und/oder Resole sein. Die Novolake können Methylen-Gruppen-freie Phenolharze sein, deren Phenylkern vorzugsweise über Methylen-Brücken verknüpft sind. Ebenso sind Resole geeignet, welche Gemische von Hydroxymethylphenolen sind, vorzugsweise durch deren Verknüpfung über Methylen- und Methylenether-Brücken. Als Phenolharz-Derivate können auch modifizierte Phenolharze geeignet sein, welche vorzugsweise kohlenwasserstofflösliche Resole sind, die bevorzugt durch eine Veretherung von Hydroxymethyl-Gruppen der Phenylgruppe mit Alkoholen zu Alkoxyethyl-Gruppen herstellbar sind.

Auch naturharzmodifizierte Phenolharze sind verwendbar, wobei diese vorzugsweise durch eine Umsetzung von Phenolharzen mit Kolophonum und eine anschließende Veresterung mit Polyalkoholen hergestellt werden können. Auch Resole die mit konjugiertensättigten Ölen mischkondensiert sind, sind als Phenolharze anwendbar.

Die Äthylglykolverbindung umfaßt auch z. B. Äthylenglykol-monoäthyläther, Äthylenglykol oder Äthylenglykolester.

Die o.g. Nachteile des Stands der Technik werden durch die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse, wel-

che als Korrosionsschutzmasse auf thermisch belastete bzw. beanspruchte Systeme wie Wärmeaustauscher, Rohrleitungssysteme etc. aufgetragen wird, beseitigt. Überraschenderweise zeigt sich hierbei, daß auch in Ge- genwart von Säureionen, wie sie z. B. in Kühlsmier- stoffen vorkommen, einen hinreichenden Korrosions- schutz gewährleisten.

Auch zeigt sich, daß gerade die bei Wärmeaustau- schern erwünschte hohe Wärmeleitfähigkeit die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse als Korrosionsschutzmasse zeigt, ohne daß eine Korrosionsschutzermüdung, welche häufig bei herkömmlichen Korrosionsschutzmassen zu beobachten ist, auftritt.

Sonach ist die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse als Korrosionsschutzmasse bei niedertemperatur- und/oder hochtemperaturausgesetzten Vorrichtungen und Einrichtungen, wie Wärmeaustauschern, Heizungsrohren, Heizungskörpern, Heizungskesseln und Heißdampfleitungen etc. verwendbar.

Auch zeigt sich, daß die erfindungsgemäßen Be- schichtungsmassen gegenüber den aggressiven Säure- oder basischen Ionen in Kühlsmierstoffen, i.e. pH-Bereich von 4 bis 14, beständig ist. Darüber hinaus findet sich auch ein hinreichender Korrosionsschutz gegen- über Salzlösungen, See-, Brack- und Flußwässern, so daß die erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse ebenso für Wärmeaustauschern auf See- und Flußschiffen und in Kraftwerken hervorragend geeignet ist und unbedenklich eingesetzt werden kann. Zudem erweisen sich die chemischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse bezüglich des Korrosionsschutzes überdies bei Lösemitteln, Fetten und Ölen als dauerhaft (nicht gezeigt).

#### Ausführungsbeispiel

Die Oberfläche eines Wärmeaustauschers (= Probe) wird einmalig mit der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse beschichtet, welche folgende Bestandteile umfaßt:

49,5 Gewichtsanteile 50% (w/v) Bisphenol A-Epichlorhydrinharz-Derivat in Methylpropylenglykoletheracetat,

25,0 Gewichtsanteile 72% (w/v) Phenolharz-Derivat z.B. ein als modifiziertes Phenolharz vorliegendes Resol in n-Butanol,

7,0 Gewichtsanteil 30% (w/v) Polyvinylbutyrale mit ei- ner Molmasse von 50 000 g/mol in Isopropanol/Äthylglykol,

8,9 Gewichtsanteile Aluminiumpulver,

1,2 Gewichtsanteile Eisenoxid-Pigmente,

1,0 Gewichtsanteile 20% (w/v) Kieselsäure in Xylol,

2,25 Gewichtsanteile Fluorthermoplastderivate wie ET- FE oder FEP,

2,58 Gewichtsanteile Xylol,

0,51 Gewichtsanteile Isopropanol,

0,51 Gewichtsanteile Butanol,

0,51 Gewichtsanteile Äthylglykol, wie Äthylenglyk- monothyläther.

Auch das Rohleitungsverbindungsstück zwischen dem Wärmeaustauscher und der Rohrleitung wird mit der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse beschich- tet. Der Wärmeaustauscher, das Rohleitungsverbin- dungsstück, die Verbindungsschrauben, i. e.

Endungsschrauben und Mutter, bestehen aus unter- schiedlichen Werkstoffen. Die Schichtdicke der aufge- tragenen erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse be- tragt 180 µm und deren Dichte liegt bei 0,72 kg/dm<sup>3</sup>.

Eine Abriebbeständigkeit von 25 DH (Erichsen 317) ist festzustellen. Der Wärmeaustauscher als auch das Rohr- verbindungsstück werden einer Dauerbelastung von 200°C ausgesetzt, wobei diese kurzfristig einer Tempe- ratur von 270°C mehrmals ausgesetzt werden. Der Versuch dauert 24 Tage.

Die Kontrolle besteht aus einem Wärmeaustauscher, welcher gleichfalls an eine Rohrleitung über ein Rohr- leitungsverbindungsstück gekoppelt ist. Die Kontrolle weist als Beschichtungsmasse ein organische Nieder- temperaturschicht auf mit einer Brenntemperatur von 110°C mit Polyurethane als Bestandteile auf.

Nach dem Versuch zeigt sich, daß im Gegensatz zu der Kontrolle Kontaktkorrosionsstellen insbesondere an dem Rohleitungsverbindungsstück zwischen Wärmeaustauscher und Rohrleitung bei dem mit der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse beauftragten Wärmeaustauscher nicht zu finden sind. Bei Hülse und Scheibe der Verbindungsschrauben findet sich keine Spaltkorrosion. Zudem haben auch Schweißnähte, welche die einzelnen Elemente des Wärmeaustauschers, e.g. Kühlrippen, koppeln, hierbei keine Spannungs- und Schwingungsrißkorrosionen gegenüber der Kontrolle.

Überraschenderweise demonstriert die erfindungsge- mäße Beschichtungsmasse abgesehen von dem Nicht- auftreten von Mulden- und Kontaktkorrosionen bei der Probe eine Wärmeleitzahl, welche um mehr als das zehnfache höher liegt als die der Kontrolle, welche mit der herkömmlichen Beschichtungsmasse behandelt ist. Die Wärmeleitzahl beträgt bei der erfindungsgemäßen Beschichtungsmasse 8,32 W/m K im Gegensatz zu der herkömmlichen Beschichtungsmasse von 0,7 W/m K. Darüber hinaus ist kein Verschleiß oder eine Korro- sionsschutzermüdung bei der erfindungsgemäßen Be- schichtungsmasse im Gegensatz zu der Kontrolle nach dem Versuch zu finden, so daß gleichfalls ein Dauer- schutz der der Korrosion ausgesetzten Bauteile durch die erfindungsgemäße Beschichtungsmasse gewährleis- tet ist.

Die Ergebnisse des Ausführungsbeispiels geben an, daß das mehrmalige Auftragen von Beschichtungsmas- sen entfallen kann als auch aufgrund der sehr hohen Wärmeleitfähigkeit der erfindungsgemäßen Beschich- tungsmasse, so daß die Wärmeaustauscher geringer di- mensioniert werden können als es üblicherweise bei mit herkömmlicher Korrosionsschutzmasse beschichteten Wärmeaustauschern der Fall ist.

Die Schichtdicke der aufgetragenen erfindungsgemä- ßen Beschichtungsmasse beträgt 180 µm und deren 50 Dichte liegt bei 0,72 kg/dm<sup>3</sup>. Eine Abriebbeständigkeit von 25 DH (Erichsen 317) ist festzustellen.

#### Patentansprüche

1. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Kor- rosion, dadurch gekennzeichnet, daß die Be- schichtungsmasse

38,0 bis 64,9 Gewichtsanteile 50% (w/v) Epoxid- harz-Derivate in Methylpropylenglykoletherace- tat,

20,0 bis 30,0 Gewichtsanteile 72% (w/v) Phenol- harz-Derivate in n-Butanol,

5,0 bis 10,0 Gewichtsanteil 30% (w/v) Polyvinylbu- tyrale in Isopropanol/Äthylglykol,

5,0 bis 10,0 Gewichtsanteile Aluminiumpulver,

0,5 bis 2,0 Gewichtsanteile Eisenoxid-Pigmente,

0,5 bis 2,0 Gewichtsanteile 20% (w/v) Kieselsäure in Xylol,

2,0 bis 3,0 Gewichtsanteile Fluorthermoplastderivate und/oder Polytetrafluorethylenderivate,  
 1,5 bis 3,0 Gewichtsanteile Xylool,  
 0,2 bis 2,0 Gewichtsanteile Isopropanol,  
 0,2 bis 1,0 Gewichtsanteile Butanol,  
 0,2 bis 1,0 Gewichtsanteile Äthylglykolverbindung enthält.  
 2. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungsmasse  
 10 43,4 bis 57,0 Gewichtsanteile 50% (w/v) Epoxidharz-Derivate in Methylpropylenglykoletheracetat,  
 23,0 bis 28,0 Gewichtsanteile 72% (w/v) Phenolharz-Derivate in n-Butanol,  
 15 6,0 bis 9,0 Gewichtsanteil 30% (w/v) Polyvinylbutyrale in Isopropanol/Äthylglykol,  
 7,0 bis 9,0 Gewichtsanteile Aluminiumpulver,  
 1,0 bis 1,5 Gewichtsanteile Eisenoxid-Pigmente,  
 0,7 bis 1,5 Gewichtsanteile 20% (w/v) Kieselsäure 20 in Xylool,  
 2,1 bis 2,5 Gewichtsanteile Fluorthermoplastderivate und/oder Polytetrafluorethylenderivate,  
 2,3 bis 2,8 Gewichtsanteile Xylool,  
 0,3 bis 0,7 Gewichtsanteile Isopropanol,  
 25 0,3 bis 0,8 Gewichtsanteile Butanol,  
 0,3 bis 0,8 Gewichtsanteile Äthylglykolverbindung enthält.  
 3. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungsmasse  
 30 49,5 Gewichtsanteile 50% (w/v) Epoxidharz-Derivate in Methylpropylenglykoletheracetat,  
 25,0 Gewichtsanteile 72% (w/v) Phenolharz-Derivate in n-Butanol,  
 35 7,0 Gewichtsanteil 30% (w/v) Polyvinylbutyrale in Isopropanol/Äthylglykol,  
 8,9 Gewichtsanteile Aluminiumpulver,  
 1,2 Gewichtsanteile Eisenoxid-Pigmente,  
 1,0 Gewichtsanteile 20% (w/v) Kieselsäure in Xylool,  
 40 2,25 Gewichtsanteile Fluorthermoplastderivate und/oder Polytetrafluorethylenderivate,  
 2,58 Gewichtsanteile Xylool,  
 0,51 Gewichtsanteile Isopropanol,  
 45 0,51 Gewichtsanteile Butanol,  
 0,51 Gewichtsanteile Äthylglykolverbindung enthält.  
 4. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver im wesentlichen blätchenförmig ist.  
 5. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver eine 55 Korngröße von 5 bis 20 µm, vorzugsweise 10 bis 15 µm, aufweist.  
 6. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver eine Korngröße von 60 7 µm oder 10 µm aufweist.  
 7. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver eine Schüttdichte von 0,05 bis 0,5 kg/cm<sup>3</sup>, vorzugsweise 65 0,1 bis 0,4 kg/dm<sup>3</sup>, aufweist.  
 8. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß das Aluminiumpulver eine Schüttdichte von 0,2 kg/dm<sup>3</sup> aufweist.  
 9. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver im wesentlichen rein oder reinst ist.  
 10. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver eine Reinheit von 99,9% aufweist.  
 11. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver, vorzugsweise mit einem Netzmittel, überzogen ist.  
 12. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Aluminiumpulver eine Wasserspreizung 15 bis 18 000 cm<sup>2</sup>/g nach DIN 55 923 aufweist.  
 13. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Epoxidharz-Derivate ein Bisphenol A-Epichlorhydrinharz-Derivat sind.  
 14. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Eisenoxid-Pigmente natürliche und/oder künstliche Eisenoxid-Pigmente sind.  
 15. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Eisenoxid-Pigmente α-Fe<sub>2</sub>O oder γ-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sind.  
 16. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Eisenoxid-Pigmente Eisenoxidrot, Eisenoxidgelb und Eisenoxidschwarz sind.  
 17. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyvinylbutyrale Polyvinylacetale sind.  
 18. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyvinylacetale durch Acetalisierung von Polyvinylalkoholen mit Butyraldehyd hergestellt sind.  
 19. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyvinylacetale einen Acetalisierungsgrad von 70 bis 90%, vorzugsweise von 80 bis 85%, bevorzugterweise 80%, haben.  
 20. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyvinylacetale Molmassen von 30 000 bis 100 000 g/mol, vorzugsweise von 40 000 bis 90 000 g/mol, bevorzugterweise 50 000 g/mol, aufweisen.  
 21. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluorthermoplaste Poly(chlortrifluorethylen-co-vinylidenfluorid), Poly(ethylen-co-chlortrifluorethylen), Poly(ethylen-co-tetrafluorethylen), Poly(tetrafluorethylen-co-hexafluorpropyle), Poly(chlortrifluorethylen), Poly(tetrafluorethylen-co-perfluoralkylnylether), Polyvinylidenfluorid, Polyvinylfluorid, Poly(tetrafluorethylen-co-hexafluorpropyle-co-

nylidenfluorid, Poly(hexafluorisobutylen-co-vinyli-  
denfluorid), und anionisch modifizierte Fluorther-  
moplaste, vorzugsweise Poly(tetrafluorethylen-co-  
perfluorvinylsulfonsäure) sind.

22. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Phenolharz-Derivate unmodifizierte Phenolharze aus der Kondensationsreaktion von Phenolen und Aldehyden, vorzugsweise Novolake, Phenolnovolake und/oder Resole, sind. 5

23. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Novolake Methylol-Gruppenfreie Phenolharze sind, deren Phenykkern vorzugsweise über Methylen-Brücken verknüpft sind. 15

24. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Resole Gemische von Hydroxymethylphenolen sind, vorzugsweise durch deren Verknüpfung über Methylen- und Methylenether-Brücken. 20

25. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Phenolharz-Derivate modifizierte Phenolharze sind. 25

26. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die modifizierten Phenolharze kohlenwasserstofflösliche Resole sind, welche vorzugsweise durch eine Veretherung von Hydroxymethyl-Gruppen der Phenylderivate mit Alkoholen zu Alkoxymethyl-Gruppen hergestellt sind. 30

27. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Phenolharz-Derivate naturharzmodifizierte Phenolharze sind. 35

28. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die naturharzmodifizierten Phenolharze durch eine Umsetzung von Phenolharzen mit Kolophonium und eine anschließende Veresterung mit Polyalkoholen hergestellt sind. 40

29. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Phenolharz-Derivate mit konjugiertungssättigten Ölen mischkondensierte Resole sind. 45

30. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte der Beschichtungsmasse 0,5 bis 0,9 kg/dm<sup>3</sup> beträgt. 50

31. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte der Beschichtungsmasse 0,6 bis 0,8 kg/dm<sup>3</sup> beträgt. 55

32. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte der Beschichtungsmasse 0,7 kg/dm<sup>3</sup> beträgt. 60

33. Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte der Beschichtungsmasse 0,723 kg/dm<sup>3</sup> beträgt. 65

34. Korrosionsschutzmasse, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzmasse die Beschichtungsmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 33 enthält.

35. Verwendung der Beschichtungsmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 33 als Korrosionsschutzmasse bei niedertemperatur- und/oder hochtemperaturausgesetzten Vorrichtungen und Einrichtungen.

36. Verwendung der Beschichtungsmasse zur Verhinderung von Korrosion nach Anspruch 35 bei Wärmeaustauschern, Kondensatoren, Kühlern, Rohren, Behältern, Heizungsrohren, Heizungskörpern und Heizungskesseln und Heißdampfleitungen.

37. Verfahren zur Herstellung von vor Korrosion geschützten, niedertemperatur- und/oder hochtemperaturausgesetzten Vorrichtungen und Einrichtungen, vorzugsweise Wärmeaustauschern, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Schichten mit der Beschichtungsmasse nach einem der Ansprüche 1 bis 24 aufgetragen werden.

38. Verfahren zur Herstellung von vor Korrosion geschützten, niedertemperatur- und/oder hochtemperaturausgesetzten Vorrichtungen und Einrichtungen, vorzugsweise Wärmeaustauschern, nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Schichten eine Schichtdicke von 100 bis 250 µm, vorzugsweise 120 bis 200 µm, noch mehr bevorzugt 150 µm, werden.